

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-3307

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B	19/18		G 0 5 B 19/18	T
	19/02		19/02	T
	19/05		19/05	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 16 頁)

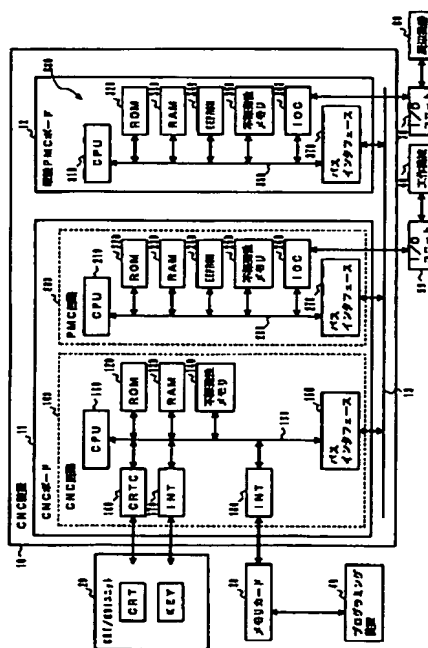
(21) 出願番号	特願平8-175457	(71) 出願人	390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
(22) 出願日	平成8年(1996) 6月17日	(72) 発明者	大西 靖史 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
		(72) 発明者	斎木 嘉春 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54) 【発明の名称】 数値制御装置

(57) 【要約】

【課題】 周辺機器のシーケンスプログラムの組み込み、シーケンスプログラムの入出力、編集、診断を容易にする。

【解決手段】 CNC装置10内に、数値制御される機械60のシーケンス制御を行うPMC回路200以外に、周辺機器のシーケンス制御用のPMC回路300を設け、各PMC回路が実行するシーケンスプログラムをそれぞれ独立してEEPROM240、340に入出力可能とし、かつ各シーケンスプログラムの編集、診断も独立して行えるようにする。また、PMC回路200と300間が信号の送受を行い両シーケンスプログラムの実行時の動作の整合性をとる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 数値制御する機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムと、該機械の動作に合せて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶し、上記機械をシーケンス制御すると共に数値制御し、かつ該機械の動作に合せて上記周辺機器をシーケンス制御する数値制御装置。

【請求項2】 数値制御装置であって、複数のシーケンスプログラムを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、複数のシーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備えたことを特徴とする数値制御装置。

【請求項3】 数値制御する機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムと、該機械の動作に合せて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、上記機械の数値制御と上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行との整合をとるための上記数値制御部とプログラム実行手段とのインタフェース信号の送受を行う信号送受手段と、上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行と周辺機器のシーケンスプログラムの実行との整合をとるためにインタフェース信号の送受を行う信号送受手段と、シーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備えた数値制御装置。

【請求項4】 上記各信号送受手段は、一方から他方への出力信号及び他方から一方への入力信号を記憶する記憶手段を備える請求項3記載の数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、工作機械等を制御する数値制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】工作機械等を制御する数値制御装置（以下CNC装置という）には、数値制御部からの補助機能信号（M機能、T機能の信号）や機械からの信号（サイクルスタート信号、フィードホールド信号等）を受けてシーケンス制御を行うプログラマブルコントローラ（以下PMCという）を内蔵し、数値制御部のプロセッサと協同して機械の制御を行っている。一方、最近では、ワークを工作機械に搬入するローダやパレットチェンジャーなどの周辺機器をオプションで工作機械に付加する場合が多くなってきた。このような場合、工作機械等の機械本体以外にもシーケンス制御を必要とするものが多く

なっており、しかも、これらシーケンス制御もCNC装置と協同して行わねばならない。

【0003】この周辺機器のシーケンス制御に対して、従来は、次のような方法が採用されている。

（1）CNC装置に内蔵されたPMCによってこの周辺機器のシーケンス制御も実行する方法。

（2）CNC装置の外部に新たにプログラマブルコントローラを接続し、該プログラマブルコントローラによって周辺機器のシーケンス制御を実行する方法。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】周辺機器のシーケンスプログラムは独立性が低く、CNC装置の動作と連動させる必要がある。そのため、上記（1）の方法で周辺機器のシーケンスプログラムをCNC装置に内蔵されたPMCによって実行させるには、このPMCの本来のシーケンスプログラムと結合して周辺機器のシーケンスプログラムを組み込む必要があり、この組み込み手順が複雑となり、CNC装置のシーケンスプログラムの設計者以外のディーラやユーザがオプションの周辺機器のシーケンスプログラムを組み込み改造することが難しい。

【0005】CNC装置の本来のシーケンスプログラム設計者以外で該シーケンスプログラムを精通していない者が、周辺機器のシーケンスプログラムを組み込むためにシーケンスプログラムの変更を行うと精通していないが故にプログラムミスが生じやすい。誤ったプログラムが組み込まれると、周辺機器のシーケンスプログラムだけではなく、本来のシーケンスプログラムをも破壊してしまい、機械は誤動作を引き起こすことになりシステムの信頼性を著しく低下させてしまう。また、このプログラムミスを修復するには、本来のシーケンスプログラムをも修復しなければならず、修復作業が非常に困難になる。

【0006】一方、上記（2）の方法では、上述した

（1）の方法による問題はないが、CNC装置に内蔵するPMCと外部に付加するプログラマブルコントローラ間の接続のための配線や、外部プログラマブルコントローラ本体、その駆動用の電源やスペースを確保するロッカー等の余分なものが必要になってくる。また、外部プログラマブルコントローラのシーケンスプログラムを開発するための編集機能や診断機能等の開発手段が異なるため、システム開発効率が低下するという問題がある。

【0007】そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題を改善し、周辺機器のシーケンスプログラムの組み込みが容易で、プログラムミスの修復作業も容易なCNC装置を提供することにある。また、シーケンスプログラムの入出力、編集、診断も容易なCNC装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、数値制御装置内に数値制御する機械をシーケンス制御するシーケンス

10

20

30

40

50

プログラムと、該機械の動作に合わせて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶しておき、上記機械をシーケンス制御すると共に数値制御し、かつ該機械の動作に合わせて上記周辺機器をシーケンス制御するようにした。

【0009】また、複数のシーケンスプログラムを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、複数のシーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを設け、選択したシーケンスプログラムを独立に入出力、編集、診断を行うことができるようにした。

【0010】特に、数値制御する機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムと該機械の動作に合わせて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、上記機械の数値制御と上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行との整合をとるための上記数値制御部とプログラム実行手段とのインタフェース信号の送受を行う入出力信号テーブル等の記憶手段で構成された信号送受手段と、上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行と周辺機器のシーケンスプログラムの実行との整合をとるためにインタフェース信号の送受を行う入出力信号テーブル等の記憶手段で構成された信号送受手段と、シーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを設け、これら信号送受手段によって上記機械の数値制御とシーケンス制御及び周辺機器のシーケンス制御を整合させて行い、各シーケンスプログラムを独立して入出力、診断、編集ができるようにした。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態におけるCNC装置10のブロック図である。従来のCNC装置と相違する点は、増設PMCボード12が増設され、周辺機器のシーケンス制御を行うPMC回路300が付加されている点である。

【0012】CNCボード11には、従来のCNC装置と同様にCNC回路100と、工作機械本体のシーケンス制御を行うPMC回路200が設けられ、さらに、増設ボード12には周辺機器のシーケンス制御を行うPMC回路300が設けられている。以下、工作機械本体のシーケンス制御を行うPMC回路200を第一のPMC回路、周辺機器のシーケンス制御を行うPMC回路300を第二のPMC回路という。

【0013】CNC回路100は、プロセッサ110を

有し、該プロセッサ110にはROM120、RAM130、不揮発性メモリ140、CRT/MDIユニット20のCRT表示装置を制御するCRTコントローラ160、CRT/MDIユニット20のキーボードに接続されたインターフェース170、及びメモリカード30が装着されるインターフェース180がローカルバス190で接続されている。上記ローカルバス190はバスインターフェース150を介してグローバルバス13に接続されている。なお、メモリカード30には、プログラミング装置40で作成されたNCプログラムやシーケンスプログラムが記憶されており、後述するように該メモリカード30からシーケンスプログラムを読み込むようになっている。なお、CNC回路100は、工作機械60の主軸や各送り軸を駆動するモータを駆動制御する軸制御回路をも有しているが、本願発明と直接関係がないので図示を省略している。

【0014】第一のPMC回路200のプロセッサ210には、ローカルバス280を介してROM220、RAM230、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)240、不揮発性メモリ250、入出力回路260が接続され、また、上記ローカルバス280はバスインターフェース270を介してグローバルバス13に接続されている。上記入出力回路260には、I/Oユニット50を介して工作機械本体60の各種アクチュエータ及びセンサに接続されている。

【0015】第二のPMC回路300も第一のPMC回路200と同様に、プロセッサ310にローカルバス380を介してROM320、RAM330、EEPROM340、不揮発性メモリ350、入出力回路360が接続され、上記ローカルバス380はバスインターフェース370を介してグローバルバス13に接続されている。また、上記入出力回路360には、I/Oユニット70を介して周辺機器80の各種アクチュエータ及びセンサに接続されている。

【0016】図2はCNC回路100の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。ROM120には、このCNC装置を制御するためのシステムプログラム121が記憶されると共に、後述するシーケンスプログラム等の診断プログラム122、編集プログラム123が格納されている。また、RAM130には、診断時や編集時に実行するシーケンスプログラムを記憶する記憶手段のアドレスを記憶するレジスタ131、各種テーブルのアドレスを記憶するレジスタ132が設けられると共に、CRT/MDIユニット20のCRT画面に表示するためのデータを記憶する領域133、編集用シーケンスプログラムを記憶する領域134、及び第一のPMC回路200とCNC回路100間のインタフェース信号の送受を行う信号送受手段として、第一のPMC回路200への出力信号を記憶するDIテーブル135、第一のPMC回路からの入力信号を記憶するD

テーブルG136が設けられている。不揮発性メモリ140は、入力されたNCプログラム141を記憶すると共に、該NCプログラムと共に設定された各種パラメータ142に対応するデータを記憶している。

【0017】図3は、第一のPMC回路の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。ROM220には、該第一のPMC回路のプロセッサ210のためのシステムプログラム221が記憶されており、EEPROM230には、該第一のPMC回路200が実行するシーケンスプログラム231が記憶されている。10 実行時にはプロセッサ210は、EEPROM230から該シーケンスプログラム231を読み出し、RAM240に格納し、このRAM240に記憶された実行用のシーケンスプログラム241を順次実行する。また、RAM240には、CNC回路100との間のインタフェース信号の送受を行う信号送受手段として、CNC回路100から出力され第一のPMC200に入力される入力信号を記憶するDIテーブルF242、該第一のPMC回路200からCNC回路100に出力される出力信号を記憶するDOテーブルG243が設けられ、さらに、シーケンスプログラムにおける内部リレーの状態を記憶する内部リレーテーブル244、可変タイマ、カウンタ、キーブリレー等の保持型メモリの状態を記憶する保持型メモリテーブル245、第一のPMC200と工作機械間のインタフェース信号を記憶するテーブルである、工作機械からの入力信号を記憶するDIテーブルX246と工作機械60への第一のPMC回路200からの出力信号を記憶するDOテーブルY247が設けられている。さらに、本願発明は、第一のPMC回路200と第二のPMC回路300間のインタフェース信号の送受を行20 行う信号送受手段として、第二のPMC回路300からの入力信号を記憶するDIテーブルx248と第二のPMC回路300へ出力する出力信号を記憶するDOテーブルy249が設けられている。

【0018】不揮発性メモリ250には、上記保持型メモリテーブル245のデータをバックアップするため、該保持型メモリテーブル245に記憶されたデータがこの不揮発性メモリ250に保持型メモリテーブルイメージ251として記憶されるようになっている。

【0019】上記第一のPMC回路200の構成において、従来のCNC装置10におけるPMC回路と相違する点は、RAM240に第二のPMC回路300からの入力信号を記憶するDIテーブルx248と第二のPMC回路300への出力信号を記憶するDOテーブルy249を設け、第一、第二のPMC回路間のインタフェース信号の信号送受手段を設けた点が相違するのみである。

【0020】図4は第二のPMC回路300の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。ROM320には、この第二のPMC回路300のプロセ

ッサ310が実行するシステムプログラム321が記憶され、EEPROM330には該第二のPMC300が周辺機器80を制御するシーケンスプログラム331を記憶している。プロセッサ310が上記シーケンスプログラム331を実行する際には、該プログラムはRAM340内に読み込まれ、この読み込まれたシーケンスプログラム341を実行するようになっている。また該RAM340には、第二のPMC回路300と周辺機器80間のインタフェース信号を記憶するテーブルである、周辺機器80からの入力信号を記憶するDIテーブルX342と周辺機器80への第二のPMC回路300からの出力信号を記憶するDOテーブルY343が設けられ、また、シーケンスプログラム341における内部リレーの状態を記憶するテーブル344、保持型メモリの状態を記憶するテーブル345が設けられている。さらに、この第二のPMC回路300と第一のPMC回路200間のインタフェース信号の送受を行う信号送受手段として第一のPMC回路200から入力される信号を記憶するDIテーブルx346、第一のPMC回路200への出力信号を記憶するDOテーブルy347が設けられている。

【0021】不揮発性メモリ350には、上記保持型メモリテーブル345のデータをバックアップするために、該保持型メモリテーブル345に記憶されたデータがこの不揮発性メモリ350に保持型メモリテーブルイメージ351として記憶されるようになっている。

【0022】図5は、CNC装置10に運転指令が入力されたときに第一のPMC回路200のプロセッサ210が実行する処理のフローチャートである。まず、EEPROM230に格納されているシーケンスプログラム231を読み込みRAM240の実行用シーケンスプログラム(241)領域に書き込み(ステップa1)、不揮発性メモリ250の保持型メモリテーブルイメージのデータ251をRAM240の保持型メモリテーブル245に書き込み、可変タイマやカウンタ、キーブリレー等の状態を元の状態に復旧する(ステップa2)。

【0023】次に、CNC回路100から第一のPMC回路200に出力される信号を取り込む。即ち、CNC回路100のRAM130のDIテーブルF135の状態をRAM240のDIテーブルF242にコピーし(ステップa3)、また、入出力回路260からI/Oユニット50の入力信号状態を読み取りRAM240のDIテーブルX246に書き込む(ステップa4)。

【0024】そして、RAM240に格納されたシーケンスプログラム241の最初のステップを読み取ると共にDIテーブルF242、DIテーブルX246、DIテーブルx248、内部リレーテーブル244、及び保持型メモリテーブル245のデータより、読み取った1ステップのシーケンスプログラムを実行し、その実行結果をDOテーブルG243、DOテーブルY247、D

テーブルy249、内部リレーテーブル244及び保持型メモリテーブル245に書き込む(ステップa5、a6)。即ち、CNC回路100から入力された信号(DIテーブルF242)、工作機械からの入力された信号(DIテーブルX246)、第二のPMC回路300から入力された信号(DIテーブルx246)に基づいて読み取った1ステップのシーケンスプログラム実行し、CNC回路100に出力すべき信号を変更する必要があると判断すればDOテーブルG243に書き込み、工作機械60に対する出力信号を変更する必要があると判断すればDOテーブルY247に書き込み、第二のPMC回路300に対する出力信号を変更する必要があると判断すればDOテーブルy249に書き込み、内部リレーの状態、保持型メモリの状態を変更させる必要があると判断すれば、それぞれテーブル244、245に書き込むものである。

【0025】そして、ステップa5で読み取り解析した1ステップの指令が1シーケンスの終了の指令であるか否か判断し(ステップa7)、終了でなければステップa4に戻り、1シーケンスの動作終了指令が読み出されるまでステップa5～a7の処理を繰り返す。終了指令が読み込まれると、第一のPMC回路200のRAM240内のDOテーブルG243の内容をCNC回路100のRAM130のDOテーブルG136にコピーする(ステップa8)と共に、DOテーブルY247の状態を入出力回路260にコピーし、I/Oユニット50の出力信号の状態をテーブルY247に記憶する状態と同じにし(ステップa9)、さらに、RAM240の保持型メモリテーブル245の内容を不揮発性メモリ250の保持型メモリテーブルイメージの領域(251)にコピーし、保持型メモリの内容をバックアップし(ステップa10)、再びステップa3に戻り、前述したステップa3以下の処理を繰り返すことになる。これにより、CNC回路100のRAM130内のDOテーブルG136には、第一のPMC回路200からの出力信号状態が記憶されることになるから、CNC回路100のプロセッサ101は、このDOテーブルG136のデータ及びNCプログラムに基づいて工作機械60の各軸に対する移動指令の分配等を行って数値制御を行い、第一のPMC回路200への指令はDIテーブルF135に書き込む。また、ステップa9で工作機械に対して第一のPMC回路200から指令が出され工作機械60は制御されることになり、工作機械60はワークに対する加工を行うことになる。

【0026】一方、第二のPMC回路300のプロセッサ310はCNC装置10に運転指令が入力されると図6にフローチャートで示す処理を開始する。EEPROM330に格納されているシーケンスプログラム331を読み込みRAM340の実行用シーケンスプログラム(341)領域に書き込み(ステップb1)、不揮発性メモリ350の保持型メモリテーブルイメージ351の

データをRAM340の保持型メモリテーブル345に書き込み、可変タイマやカウンタ、キーブリレー等の状態を元の状態に復旧する(ステップb2)。

【0027】次に、第一のPMC回路200から第二のPMC回路300に出力される信号を取り込む。即ち、第一のPMC回路200のRAM230のDOテーブルy249の状態をRAM340のDIテーブルx346にコピーし(ステップb3)、また、入出力回路360からI/Oユニット70の入力信号状態を読み取りRAM340のDIテーブルX342に書き込む(ステップb4)。そして、RAM340に格納されたシーケンスプログラム341の最初のステップを読み取ると共にDIテーブルX342、DIテーブルx346、内部リレーテーブル344、及び保持型メモリテーブル345のデータより、読み取った1ステップのシーケンスプログラムを実行し、その実行結果をDOテーブルY343、DOテーブルy347、内部リレーテーブル344及び保持型メモリテーブル345に書き込む(ステップb5、b6)。即ち、第一のPMC回路200から入力された信号(DIテーブルx346)、周辺機器からの入力された信号(DIテーブルX342)に基づいて読み取った1ステップのシーケンスプログラム実行し、周辺機器80に対する出力信号を変更する必要があると判断すればDOテーブルY343に書き込み、第一のPMC回路200に対する出力信号を変更する必要があると判断すればDOテーブルy347に書き込み、内部リレーの状態、保持型メモリの状態を変更させる必要があると判断すれば、それぞれテーブル344、345に書き込むものである。

【0028】次に、ステップb5で読み取り解析した1ステップの指令が1シーケンスの終了の指令であるか否か判断し(ステップb7)、終了でなければステップb5に戻り、1シーケンスの動作終了指令が読み出されるまでステップb5～b7の処理を繰り返す。終了指令が読み込まれると、第二のPMC回路300のRAM340内のDOテーブルy347の内容を第一のPMC回路200のRAM230のDIテーブルx248にコピーする(ステップb8)と共に、DOテーブルY343の状態を入出力回路360にコピーし、I/Oユニット70の出力信号の状態をDOテーブルY347に記憶する状態と同じにし(ステップb9)、さらに、RAM340の保持型メモリテーブル345の内容を不揮発性メモリ350の保持型メモリテーブルイメージの領域351にコピーし、保持型メモリテーブル345の内容をバックアップする(ステップb10)。そして、再びステップb3に戻り、前述したステップb3以下の処理を繰り返すことになる。

【0029】これにより、第一のPMC回路200のRAM230内のDIテーブルx248には、第二のPMC回路300からの出力信号状態が記憶されることになるから、第一のPMC回路200のプロセッサ201

は、この変更されたDIテーブルx248のデータに基づいて前述した処理を実行することになる。また、ステップb9で周辺機器80に対して第二のPMC回路300から指令が出され周辺機器80はシーケンス制御されることになる。

【0030】以上の通り、CNC回路100と第一のPMC回路200間にはCNC回路100内のテーブルF135、G136と第一のPMC回路内のテーブルF242、G243で信号の送受が行われ、CNC回路100と第一のPMC回路200は、整合して工作機械60を制御することになる。さらに、第一のPMC回路200と第二のPMC300間には第一PMC回路内のテーブルx248、y249と第二のPMC回路300内のテーブルx346、y347で信号の送受が行われ、第一のPMC回路200と第二のPMC300は整合して工作機械60と周辺機器80を駆動制御することになる。よって、CNC回路100、第一のPMC回路200及び第二のPMC回路300は整合し協同して工作機械60及び周辺機器80を駆動制御することになる。

【0031】図7は、CNC装置10が実行する編集診断処理のフローチャートである。CNC回路100のプロセッサ110は、所定周期毎に診断指令が入力されたか、編集指令が入力されたか判断し(ステップc1、c2)、編集指令キー等によって編集指令が入力されると編集モードに切り替わり、まず、編集するシーケンスプログラムが第一のPMC回路200用か、第二のPMC回路300用かを選択するよう表示し、選択が行われると(ステップc8、c9)、RAM130内のシーケンスプログラムアドレスレジスタ131に選択されたシーケンスプログラムが格納されたPMC回路のEEPROM(230若しくは330)のグローバルアドレスを格納すると共に、テーブルアドレスレジスタ132に選択されたシーケンスプログラムを実行するPMC回路のRAM(240若しくは340)の各テーブルのアドレスを格納する。

【0032】即ち、第一のPMC回路200のシーケンスプログラムが選択されると、EEPROM230のグローバルアドレスがシーケンスプログラムアドレスレジスタ131に書き込まれ、DIテーブルF242、X246、x248、DOテーブルG243、Y247、y249、内部リレーテーブル244、保持形メモリテーブル245の各先頭アドレスがテーブルアドレスレジスタ132に書き込まれる。又第二のPMC回路300のシーケンスプログラムが選択されると、EEPROM330のグローバルアドレスがシーケンスプログラムアドレスレジスタ131に書き込まれ、DIテーブルX342、x346、DOテーブルY343、y347、内部リレーテーブル344、保持形メモリテーブル345の各先頭アドレスがテーブルアドレスレジスタ132に書き込まれる(ステップc10、c11)。そして、RO

M120に記憶されている編集プログラム123を実行する(ステップc12)。

【0033】図8は上記編集プログラム123で実行される編集処理のフローチャートである。まず、CRT/MDIユニット20のCRT画面に入力メニューを表示し、入力、出力、編集の各メニューのいずれかが選択されるまで待つ(ステップd1~d4)。入力メニューが選択されると、ステップc10でシーケンスプログラムアドレスレジスタ131に格納したグローバルアドレスのシーケンスプログラムメモリ(EEPROM230又は330)にメモリカードインタフェース180を介してメモリカード30に記憶するシーケンスプログラムを入力して、入力処理を終了する(ステップd5)。

【0034】出力メニューが選択されると(ステップd3)、シーケンスプログラムアドレスレジスタ131で示されるグローバルアドレスのシーケンスプログラムメモリ(EEPROM230又は330)に記憶するシーケンスプログラムをメモリカードインタフェース180を介してメモリカード30に出力し出力処理を終了する(ステップd6)。

【0035】また、編集メニューが選択されると(ステップd4)、シーケンスプログラムアドレスレジスタ131に格納したグローバルアドレスで指定されたシーケンスプログラムメモリ(EEPROM230又は330)に記憶するシーケンスプログラムをRAM130の編集用シーケンスプログラム領域134に書き込み、編集操作にしたがって、上記編集用シーケンスプログラム領域134に記憶されたシーケンスプログラムを順次CRT画面に表示すると共にプログラムを変更して、編集終了指令が入力されるまでプログラム編集を行い(ステップd7~d9)、編集が終了するとシーケンスプログラムアドレスレジスタ131で指定されたのシーケンスプログラムメモリに、上記編集用シーケンスプログラム領域134に記憶された編集後のシーケンスプログラムを格納し(ステップSd10)、編集処理を終了する。

【0036】以上のように、第一、第二のPMC回路用のシーケンスプログラムを個別にメモリ(EEPROM230又は330)に格納し、かつ個別にメモリカード30等に出力でき、さらに、個別に編集することができるから、一方のシーケンスプログラムを改造するときに他方のシーケンスプログラムを誤って変更するというようなことはなく安全性が確保される。

【0037】図7に戻り、診断指令が入力されたときには(ステップc1)、上述したステップc8と同様に、第一のPMC回路200用か、第二のPMC回路300用のシーケンスプログラムの選択を促す表示がなされ、どちらかが選択されると、前述したステップc10、c11と同様にRAM130内のシーケンスプログラムアドレスレジスタ131に選択されたプログラムに対応するPMC回路のEEPROM(230若しくは330)

のグローバルアドレスを格納し、テーブルアドレスレジスタ132に選択されたプログラムを実行するPMC回路のRAM(240若しくは340)の各テーブルのアドレスを格納する(ステップc3~c6)。

【0038】そして、ROM120に記憶されている診断プログラム122を実行する(ステップc7)。この診断プログラム122は図9に示す処理である。シーケンスプログラムアドレスレジスタ131に格納されたグローバルアドレスで指定されたシーケンスプログラムメモリ(EEPROM230又は330)に記憶するシーケンスプログラムをCRT画面に表示できる1頁分(1画面分)読み出し、該シーケンスプログラムを図形表示(ダラー図)のデータに変換してモニタ表示データ記憶領域に格納する(ステップe1)。次に、読み出したプログラムをデコードして各オペランドアドレスを求め(ステップe2)。テーブルアドレスレジスタ132で指定された各テーブルから、上記各オペランドアドレスの信号状態を読み出し、RAM130のモニタ表示データ記憶領域に格納し、シーケンスプログラムにおける動作状態を図形(ダラー図)でCRT画面に表示する(ステップe3、e4)。

【0039】次に、頁送り指令が入力されたか、モニタ終了指令が入力されたか判断し(ステップe5、e6)、頁送り指令がなされると、ステップe1に戻り次の1頁分のシーケンスプログラムが読み出され、前述した処理がなされることになる。以下この動作を繰り返し実行することによって、選択されたシーケンスプログラム(第一のPMC回路用、若しくは第二のPMC回路用)の動作状態が図形(ダラー図)の形で順次CRT画面に表示されるので、この表示を検討することによってシーケンスプログラムを診断することができる。

【0040】上記本発明の一実施形態では、第一、第二のPMC回路用のシーケンスプログラムをそれぞれ記憶するEEPROMを設けたが、このメモリをそれぞれ設けずに1つのEEPROMに第一、第二のPMC回路用のシーケンスプログラムを区別して記憶させるようにしてもよい。また、この実施形態では、機械(工作機械)本体を制御する第一のPMC回路以外に、周辺機器をシーケンス制御する第二のPMC回路を増設するようにしたが、機械(工作機械)本体を制御する第一のPMC回路のプロセッサに余裕があれば、この第一のPMC回路のプロセッサによって、周辺機器のシーケンス制御も実施させるようにしてもよい。この場合においても、シー

ケンスプログラムは機械本体のシーケンスプログラム(第一のPMC回路用のシーケンスプログラム)と周辺機器制御用のシーケンスプログラム(第二のPMC回路用のシーケンスプログラム)とに分け独立させてメモリに格納するようにする。

【0041】

【発明の効果】本発明は、CNC装置内に複数のシーケンスプログラムを記憶するようにして、かつ各シーケンスプログラムの実行は、相互に連絡しあって整合して実行できるようにしたから、数値制御される機械と共にこの機械の動作と関連する周辺機器のシーケンス制御をCNC装置によって行うことができる。しかも、各シーケンスプログラムはそれぞれ独立して記憶され、各シーケンスプログラムを選択して入出力、編集、診断を行うことができるので、一方のシーケンスプログラムの改造時に、ミス等によって他方のシーケンスプログラムを変更するようなことは生じないため安全性が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるCNC装置のブロック図である。

【図2】同実施形態におけるCNC回路の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。

【図3】同実施形態における第一のPMC回路の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。

【図4】同実施形態における第二のPMC回路の各メモリに記憶されるプログラムやデータ等の説明図である。

【図5】同実施形態における第一のPMC回路のプロセッサが実行する処理のフローチャートである。

【図6】同実施形態における第二のPMC回路のプロセッサが実行する処理のフローチャートである。

【図7】同実施形態における診断、編集処理のフローチャートである。

【図8】同上フローチャートにおける編集処理のフローチャートである。

【図9】同上フローチャートにおける診断処理のフローチャートである。

【符号の説明】

10 CNC装置

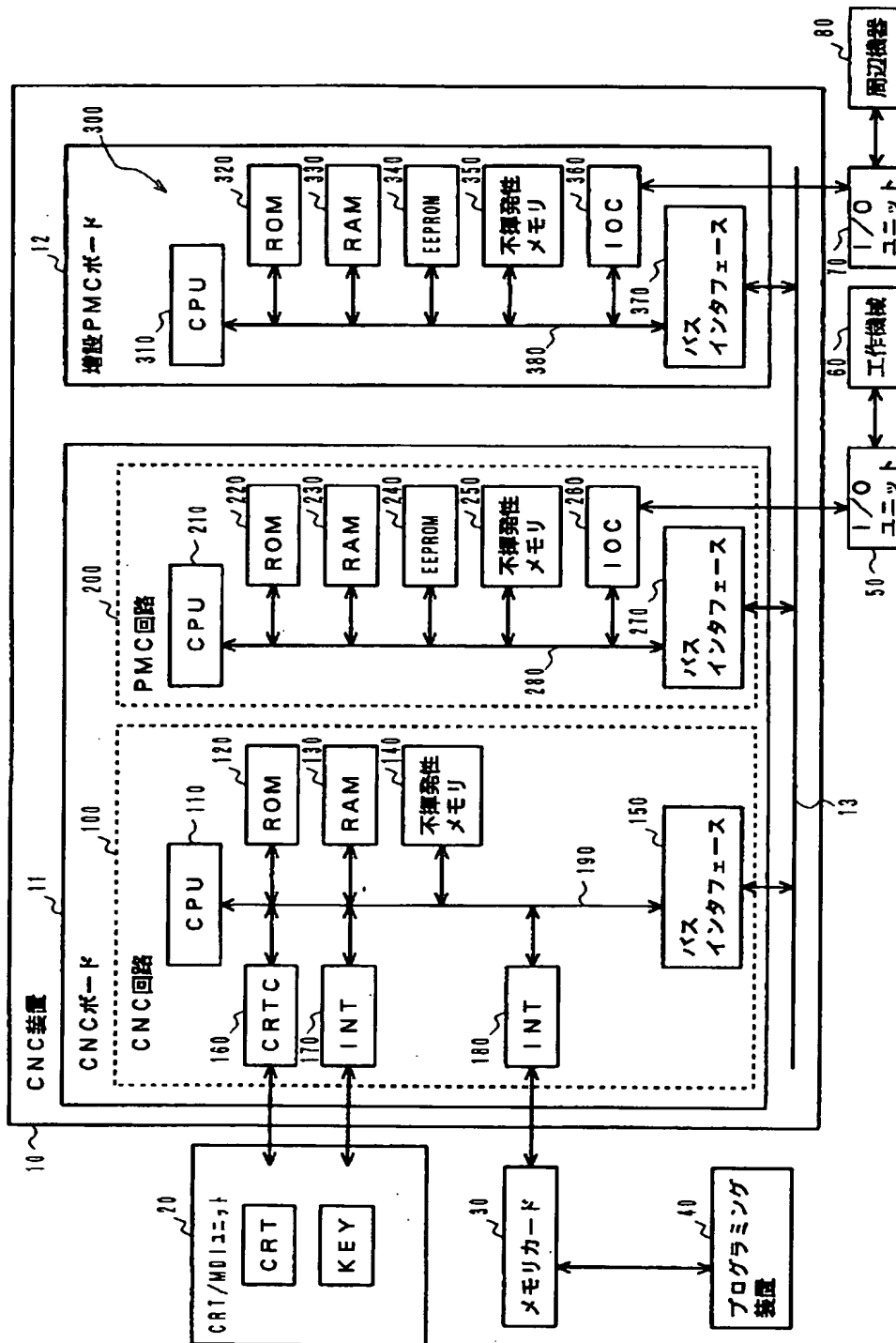
11 CNCボード

12 増設PMCボード

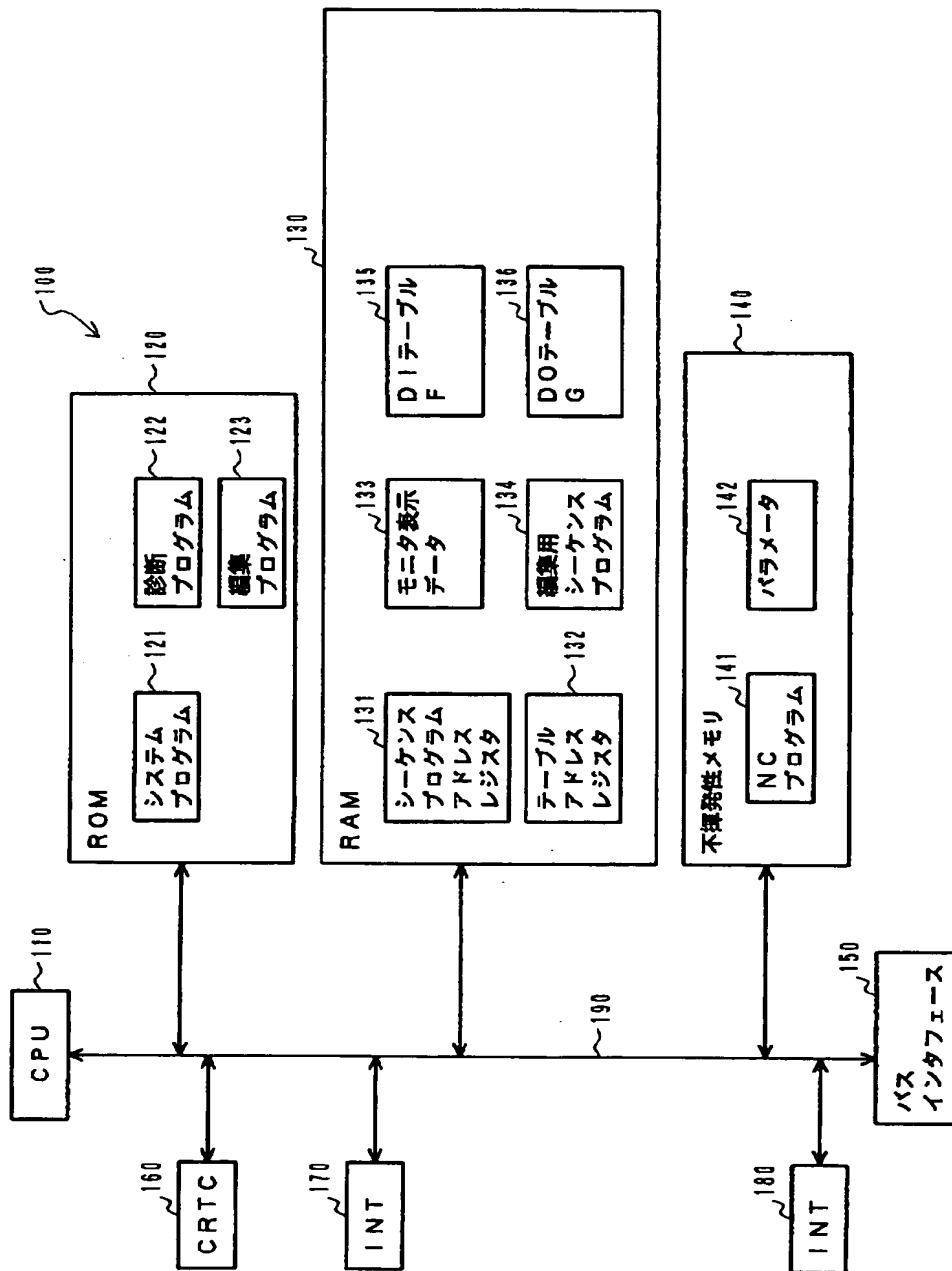
13 グローバルバス

190, 280, 380 ローカルバス

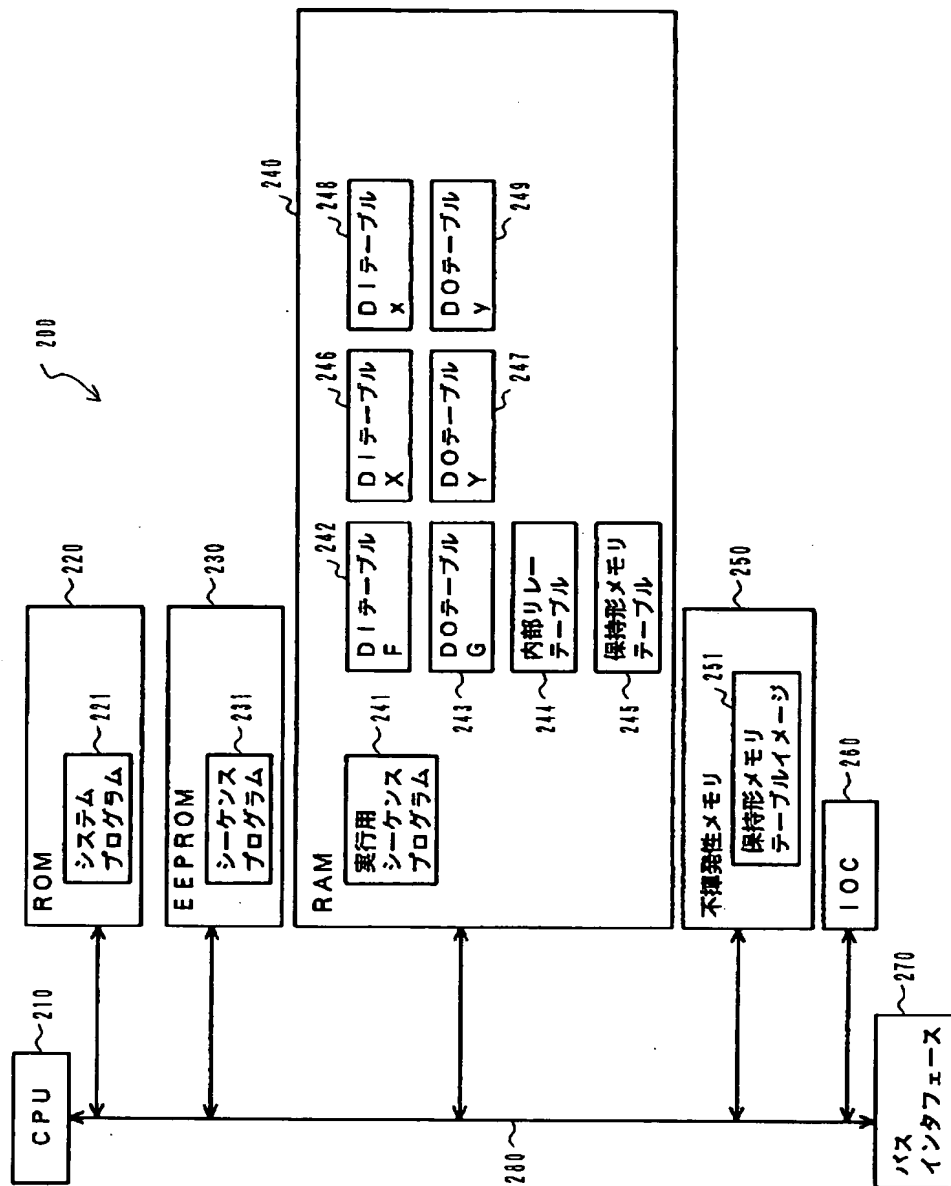
【図1】



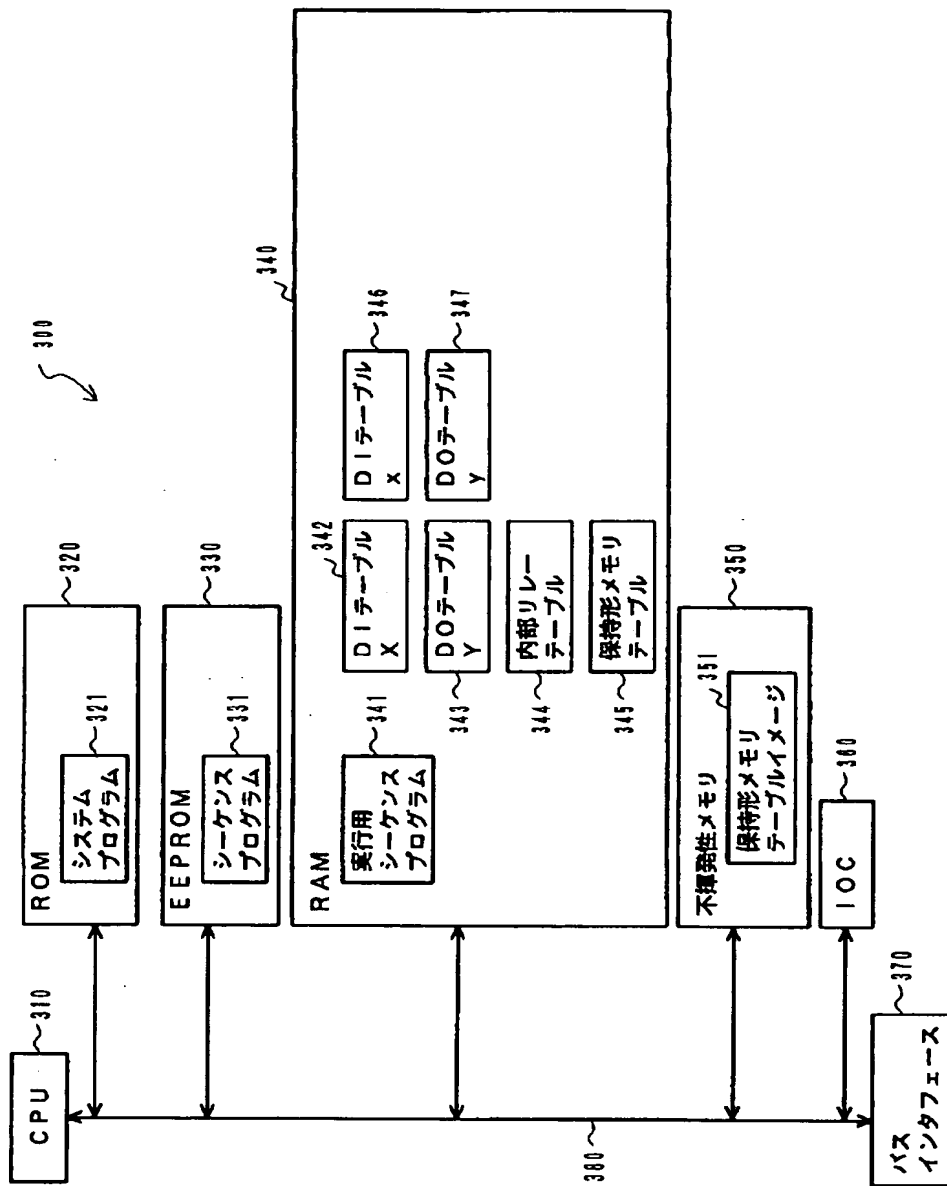
【図2】



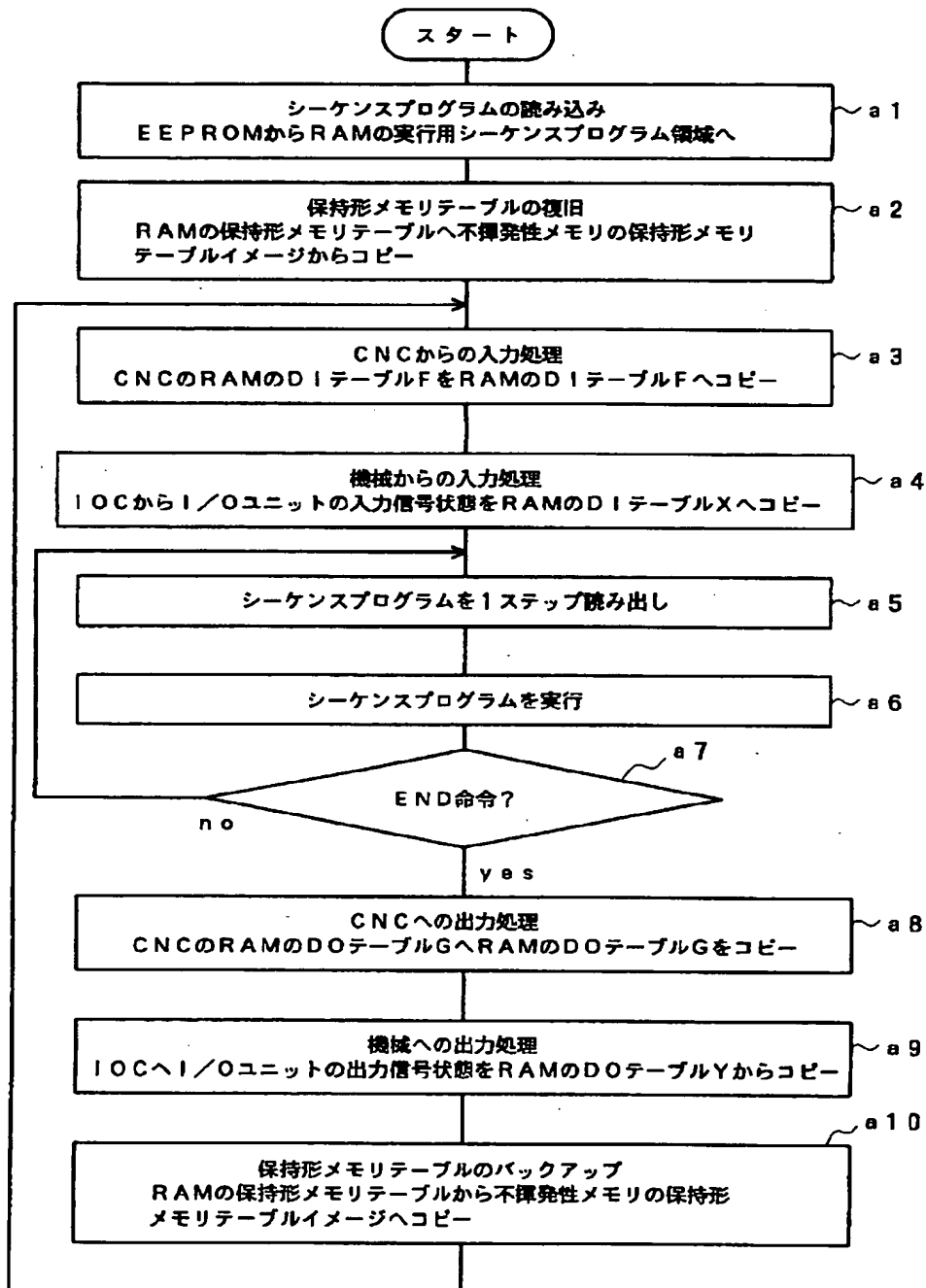
【図3】



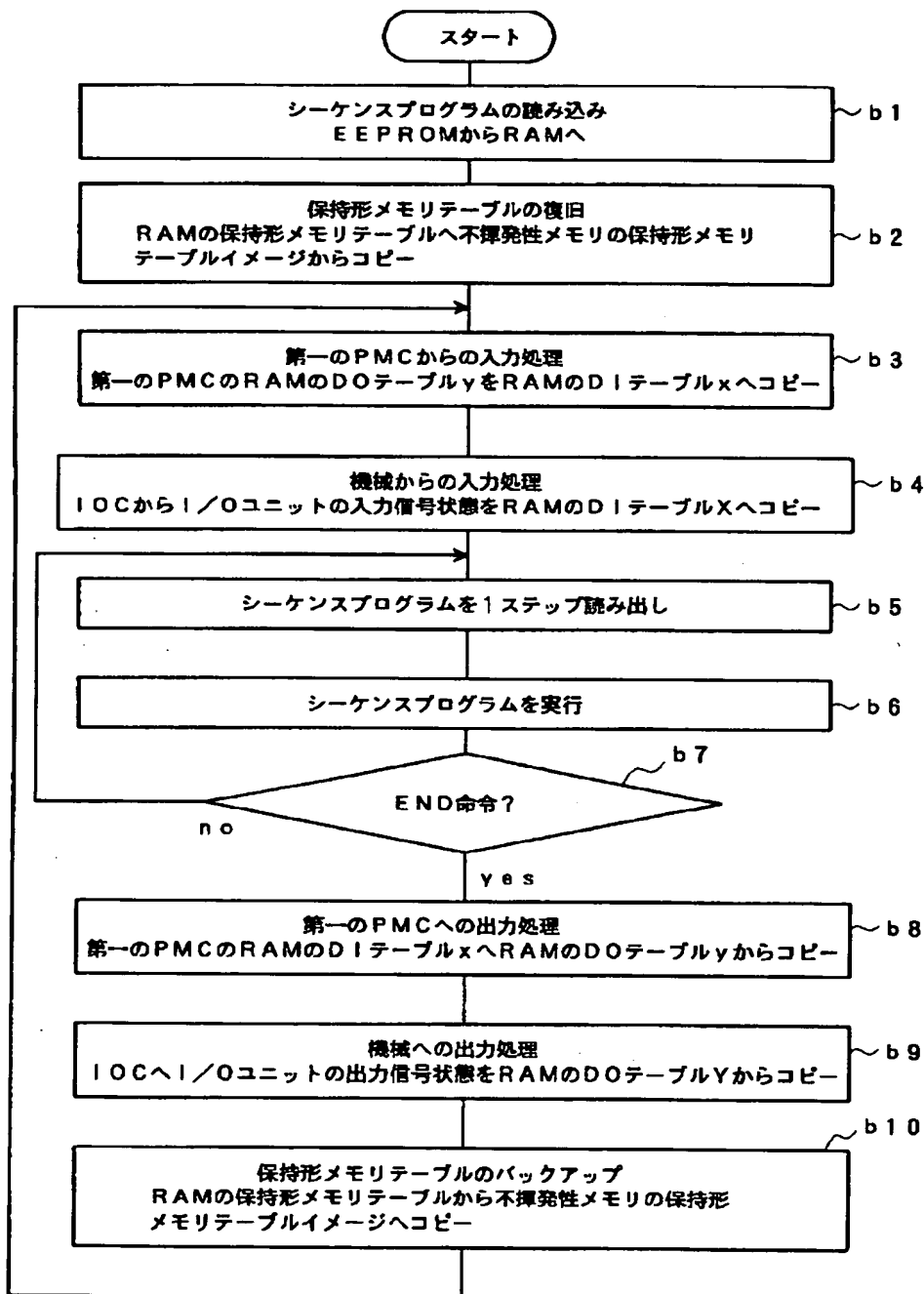
【図4】



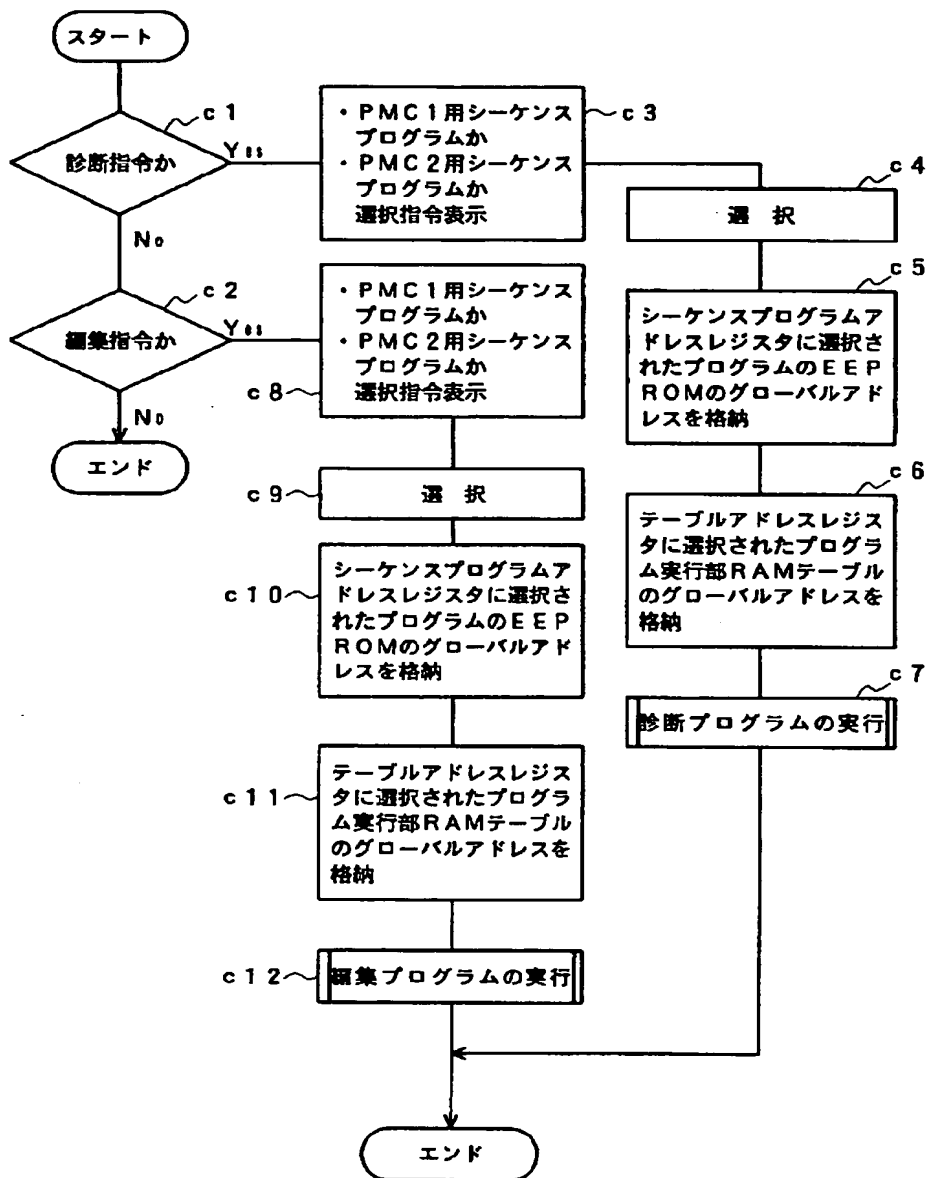
【図5】



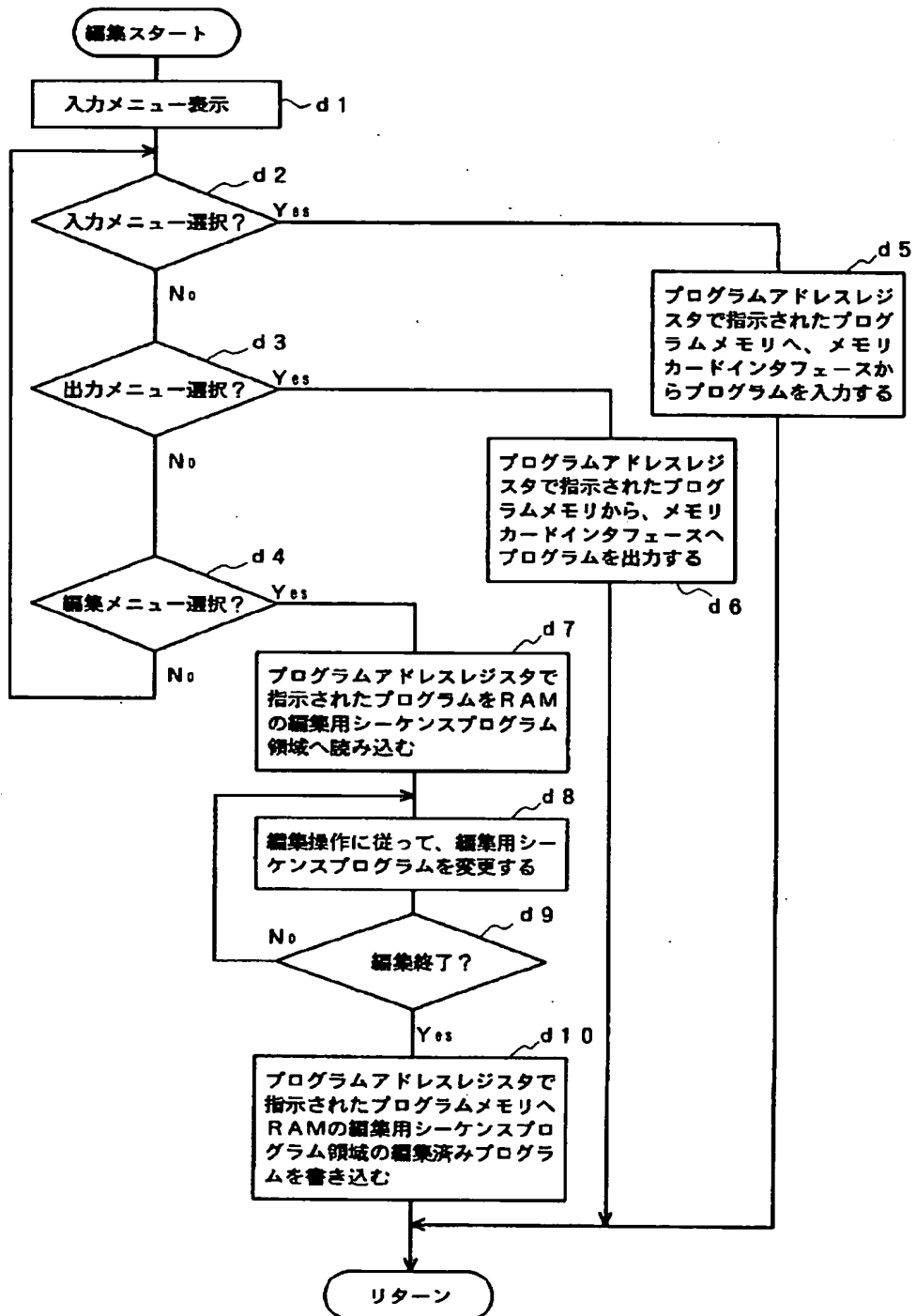
【図6】



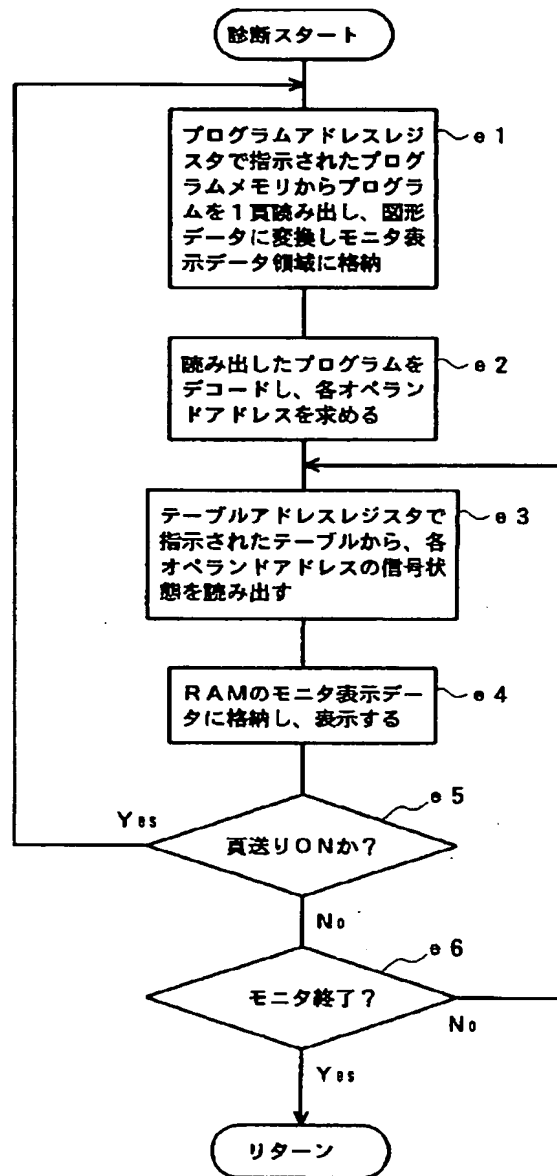
【図7】



【図8】



【図9】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成14年10月25日(2002.10.25)

【公開番号】特開平10-3307
 【公開日】平成10年1月6日(1998.1.6)
 【年通号数】公開特許公報10-34
 【出願番号】特願平8-175457
 【国際特許分類第7版】

A61K 35/74 ADP
 A23L 1/30
 C12N 1/20
 //(C12N 1/20
 C12R 1:46)
 (C12N 1/20
 C12R 1:225)
 (C12N 1/20
 C12R 1:23)
 (C12N 1/20
 C12R 1:245)
 (C12N 1/20
 C12R 1:01)
 G05B 19/18
 19/02
 19/05

【F I】

A61K 35/74 ADP A
 A23L 1/30 Z
 C12N 1/20 A
 G05B 19/18 T
 19/02 T
 19/05 A

【手続補正書】
 【提出日】平成14年7月17日(2002.7.17)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシーケンスプログラムを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、複数のシーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備えたことを特徴とする数値制御装置。

【請求項2】 数値制御する機械をシーケンス制御する

シーケンスプログラムと、該機械の動作に合わせて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、上記機械の数値制御と上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行との整合をとるための上記数値制御部とプログラム実行手段とのインタフェース信号の送受を行う信号送受手段と、上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行と周辺機器のシーケンスプログラムの実行との整合をとるためにインタフェース信号の送受を行う信号送受手段と、シーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備えた数値制御装置。

【請求項3】 上記各信号送受手段は、一方から他方へ

の出力信号及び他方から一方への入力信号を記憶する記憶手段を備える請求項2記載の数値制御装置。

【請求項4】 数値制御回路と、数値制御される機械のシーケンス制御を行う第1のプログラマブル・コントローラ回路と、周辺機器をシーケンス制御する第2のプログラマブル・コントローラ回路とを内蔵し、上記第1及び第2のプログラマブル・コントローラは、CPUと、CPUのもとで実行されるシーケンスプログラムを格納したメモリとを有し、さらに、上記数値制御回路と上記第1のプログラマブル・コントローラ回路との間、及び上記第1のプログラマブル・コントローラ回路と上記第2のプログラマブル・コントローラ回路との間には、上記CPUのもとで信号の送受を行うための信号送受手段が設けられている数値制御装置。

【請求項5】 上記数値制御回路は、表示画面付き手動入力装置との接続及び外部記憶装置との接続のためにそれぞれインタフェースを備え、かつ、シーケンスプログラムを編集及び／または診断するプログラムを格納するメモリ領域を有し、そして、数値制御回路に接続された上記表示画面付き手動入力装置は、編集及び／または診断の対象になるシーケンスプログラムを、上記第1のプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたものか、上記第2のプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたものかを選択する選択モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに、上記外部記憶装置の記憶媒体に記憶されたプログラムを記憶する入力モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたプログラムを、上記外部記憶装置の記憶媒体に記憶する出力モードと、画面を用いてプログラムを編集し、編集したプログラムを上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに記憶させる編集モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたプログラムを上記画面にオペレータが理解可能な形にして表示する診断モードとに切り換え可能である、請求項4記載の数値制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本願請求項1に係わる発明の数値制御装置は、複数のシーケンスプログラムを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、複数のシーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンス

プログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備え、選択したシーケンスプログラムを独立に入出力、編集、診断を行うことができるようにした。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】また、請求項2に係わる発明の数値制御装置は、数値制御する機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムと該機械の動作に合せて動作する周辺機器をシーケンス制御するシーケンスプログラムとを記憶する記憶手段と、各シーケンスプログラムを実行するプログラム実行手段と、上記機械の数値制御と上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行との整合をとるための上記数値制御部とプログラム実行手段とのインタフェース信号の送受を行う入出力信号テーブル等の記憶手段で構成された信号送受手段と、上記機械をシーケンス制御するシーケンスプログラムの実行と周辺機器のシーケンスプログラムの実行との整合をとるためにインタフェース信号の送受を行う入出力信号テーブル等の記憶手段で構成された信号送受手段と、シーケンスプログラムのいずれかを選択する選択手段と、選択されたシーケンスプログラムの内容及び実行状態を表示する診断手段と、選択されたシーケンスプログラムの編集及び入出力を行う編集手段とを備え、また、請求項3に係わる発明においては、各信号送受手段は、一方から他方への出力信号及び他方から一方への入力信号を記憶する記憶手段を備えるものとし、これら信号送受手段によって上記機械の数値制御とシーケンス制御及び周辺機器のシーケンス制御を整合させて行い、各シーケンスプログラムを独立して入出力、診断、編集ができるようにした。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項4に係わる発明の数値制御装置は、数値制御回路と、数値制御される機械のシーケンス制御を行う第1のプログラマブル・コントローラ回路と、周辺機器をシーケンス制御する第2のプログラマブル・コントローラ回路とを内蔵し、上記第1及び第2のプログラマブル・コントローラは、CPUと、CPUのもとで実行されるシーケンスプログラムを格納したメモリとを有し、さらに、上記数値制御回路と上記第1のプログラマブル・コントローラ回路との間、及び上記第1のプログラマブル・コントローラ回路と上記第2のプログラマブル・コントローラ回路との間には、上記CPUのもと

で信号の送受を行うための信号送受手段を備えるものである。さらに、請求項5に係わる発明においては、上記数値制御回路は、表示画面付き手動入力装置との接続及び外部記憶装置との接続のためにそれぞれインタフェースを備え、かつ、シーケンスプログラムを編集及び／または診断するプログラムを格納するメモリ領域を有し、そして、数値制御回路に接続された上記表示画面付き手動入力装置は、編集及び／または診断の対象になるシーケンスプログラムは、上記第1のプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたものか、上記第2のプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたものかを選択する選択モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントロ

ーラのメモリに、上記外部記憶装置の記憶媒体に記憶されたプログラムを記憶する入力モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたプログラムを、上記外部記憶装置の記憶媒体に記憶する出力モードと、画面を用いてプログラムを編集し、編集したプログラムを上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに記憶させる編集モードと、上記選択モードで選択された第1または第2のいずれかのプログラマブル・コントローラのメモリに格納されたプログラムを上記画面にオペレータが理解可能な形にして表示する診断モードとに切り換え可能としたものである。